



WO 9605351A1

(51) Internationale Patentklassifikation 6 :  
D06F 43/08

A1

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 96/05351

(43) Internationales  
Veröffentlichungsdatum: 22. Februar 1996 (22.02.96)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP95/02988

(22) Internationales Anmeldedatum: 27. Juli 1995 (27.07.95)

(30) Prioritätsdaten:  
P 44 28 174.9 9. August 1994 (09.08.94) DE

(71)(72) Anmelder und Erfinder: BAUMANN, Walter [DE/DE];  
Kapellenstrasse 22, D-63773 Goldbach (DE).

(74) Anwalt: MITSCHERLICH, KÖRBER, SCHMIDT-EVERS,  
MELZER, SCHULZ, GRAF; Sonnenstrasse 33, D-80331  
München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE,  
CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT,  
SE).

Veröffentlicht  
Mit internationalem Recherchenbericht.

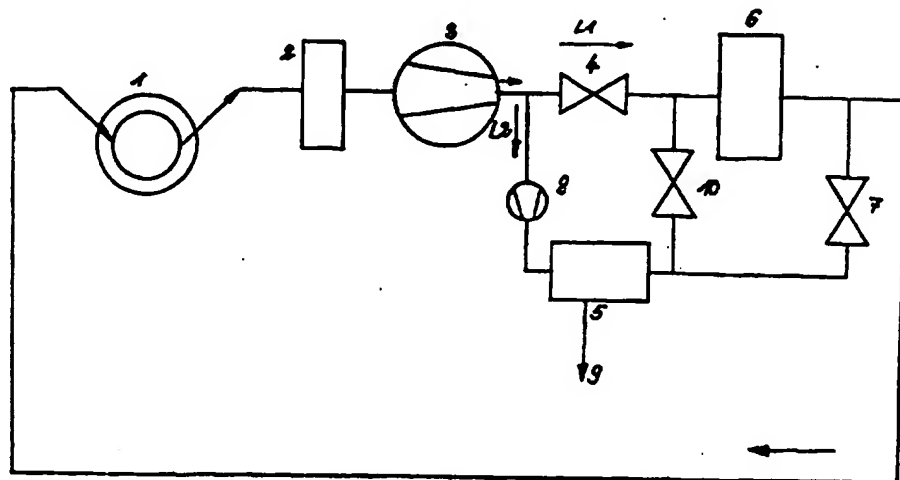
(54) Title: DEVICE AND PROCESS FOR DRYING TEXTILES AFTER CLEANING IN ORGANIC SOLVENTS

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM TROCKNEN VON TEXTILIEN BEI DER REINIGUNG IN ORGANISCHEN LÖSEMITTELN

(57) Abstract

The present invention concerns a device and process for cleaning textiles with organic solvents, with an air circulation system for drying the cleaned textiles and for evaporating and condensing the solvent residues held in the textiles. The air circulation system in essence comprises a blower (3) whose purpose is to maintain a flow of air; a condensation section (5) for condensing the solvent; and at least one heating device (6) which heats the air to the drying temperature. The condensation path (5) is situated in a first branch which lies parallel to a section of the air circulation

system; a portion (L2) of the air stream flowing through this first branch can be adjusted by a regulating device (4).



#### (57) Zusammenfassung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Reinigung von Textilien mit organischen Lösemitteln mit einem Luftkreislauf zum Trocknen der gereinigten Textilien und zum Verdunsten und Auskondensieren des in ihnen verbliebenen Lösemittels, wobei der Luftkreislauf im wesentlichen ein Gebläse (3) zur Aufrechterhaltung des Luftstromes, eine Kondensationsstrecke (5) zum Auskondensieren des Lösemittels und zumindest eine Heizeinrichtung (6) zum Erwärmen der Luft auf die Trockentemperatur aufweist. Die Kondensationsstrecke (5) ist in einem zu einem Teil des Luftkreislaufes parallelen ersten Zweig angeordnet, wobei ein durch diesen ersten Zweig fließender Anteil (L2) des Luftstromes durch eine Regeleinrichtung (4) regelbar ist.

#### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

|    |                                |    |                                   |    |                                |
|----|--------------------------------|----|-----------------------------------|----|--------------------------------|
| AT | Österreich                     | GA | Gabon                             | MR | Mauretanien                    |
| AU | Australien                     | GB | Vereinigtes Königreich            | MW | Malawi                         |
| BB | Barbados                       | GE | Georgien                          | NE | Niger                          |
| BE | Belgien                        | GN | Guinea                            | NL | Niederlande                    |
| BF | Burkina Faso                   | GR | Griechenland                      | NO | Norwegen                       |
| BG | Bulgarien                      | HU | Ungarn                            | NZ | Neuseeland                     |
| BJ | Benin                          | IE | Irland                            | PL | Polen                          |
| BR | Brasilien                      | IT | Italien                           | PT | Portugal                       |
| BY | Belarus                        | JP | Japan                             | RO | Rumänien                       |
| CA | Kanada                         | KE | Kenya                             | RU | Russische Föderation           |
| CF | Zentrale Afrikanische Republik | KG | Kirgisistan                       | SD | Sudan                          |
| CG | Kongo                          | KP | Demokratische Volksrepublik Korea | SE | Schweden                       |
| CH | Schweiz                        | KR | Republik Korea                    | SI | Slowenien                      |
| CI | Côte d'Ivoire                  | KZ | Kasachstan                        | SK | Slowakei                       |
| CM | Kamerun                        | LI | Liechtenstein                     | SN | Senegal                        |
| CN | China                          | LK | Sri Lanka                         | TD | Tschad                         |
| CS | Tschechoslowakei               | LU | Luxemburg                         | TG | Togo                           |
| CZ | Tschechische Republik          | LV | Lettland                          | TJ | Tadschikistan                  |
| DE | Deutschland                    | MC | Monaco                            | TT | Trinidad und Tobago            |
| DK | Dänemark                       | MD | Republik Moldau                   | UA | Ukraine                        |
| ES | Spanien                        | MG | Madagaskar                        | US | Vereinigte Staaten von Amerika |
| FI | Finnland                       | ML | Mali                              | UZ | Usbekistan                     |
| FR | Frankreich                     | MN | Mongolei                          | VN | Vietnam                        |

5

**Vorrichtung und Verfahren zum Trocknen von Textilien bei der Reinigung  
in organischen Lösemitteln**

10 Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Reinigung  
von Textilien mit organischen Lösemitteln mit einem Luftkreislauf zum Trocknen der  
gereinigten Textilien und zum Verdünsten und Auskondensieren des in ihnen  
verbliebenen Lösemittels, wobei der Luftkreislauf im wesentlichen ein Gebläse zur  
Aufrechterhaltung des Luftstromes, eine Kondensationsstrecke zum Auskondensieren  
15 des Lösemittels und zumindest eine Heizeinrichtung zum Erwärmen der Luft auf die  
Trockentemperatur aufweist.

Bei der Reinigung von Textilien in organischen Lösemitteln muß das Lösemittel nach  
dem Reinigungsprozeß nahezu quantitativ aus den Textilien herausgetrocknet und in  
einem geschlossenen Kreislauf zurückgewonnen werden. Aus Gründen des  
20 Umweltschutzes dürfen organische Lösemittel nur in dem Umfang in die Atmosphäre  
gelangen, wie dies nach dem Stand der Technik unvermeidbar ist. Üblicherweise wird  
mit einem geschlossenen Luftkreislauf, in dem die Luft vor Eintritt in die  
Behandlungstrommel erwärmt wird, das Lösemittel aus der Ware verdunstet und über  
eine gekühlte Kondensationsstrecke im Luftkreislauf aus der Trockenluft  
25 herauskondensiert und zurückgewonnen. Die Trockenluft geht nach dieser Entfernung  
des Lösemittels wieder zurück in die Behandlungstrommel.

Nach dem Stand der Technik wird bei den heute verwendeten  
Textilreinigungsmaschinen ein geschlossener Luftkreislauf wie folgt angeordnet:

30

Luft, die über einen Wärmetauscher mit Fremdwärme von außen auf die gewünschte  
Trockentemperatur erhitzt ist, tritt in die Behandlungstrommel, die die schleuderfeuchte  
gereinigte Textilware enthält, ein. In der Trommel verdunstet das Lösemittel und wird  
dampfförmig mit der Luft aus der Trommel herausgeführt. Die Trockenluft durchströmt  
35 sodann einen Wärmetauscher, der mit Kühlwasser oder über eine Kältemaschine auf  
einer Temperatur gehalten wird, bei der ein Großteil des enthaltenen dampfförmigen

Lösemittels kondensiert wird. Das Kondensat wird in den Lösemitteltank der Maschine zurückgeführt.

Die so abgekühlte Luft wird über einen zweiten Wärmetauscher, der häufig der  
5 Kältemittelkondensator einer Wärmepumpe ist, mit Rückgewinnung der im  
vorhergehenden Kühler abgeführten Wärme wieder aufgeheizt. Danach durchströmt die  
Luft den zu Beginn genannten Lufterhitzer, mit dem sie wieder auf die  
Trockentemperatur aufgeheizt wird und der Kreislauf beginnt in der  
Behandlungstrommel von neuem.

10

Zur Aufrechterhaltung des Luftkreislaufes ist in der Strecke zwischen Trommelaustritt  
und Trommelwiedereintritt für die Trockenluft ein Gebläse angeordnet.

15

Das vorgenannte System benötigt neben der Antriebsenergie für den Ventilator nach  
dem heutigen Stand der Technik Energie für den Antrieb des Kältekompressors, also  
die Energie für den Betrieb der Wärmepumpe, und die Heizenergie für den  
Luftnacherhitzer, die für das Erreichen der Trockenendtemperatur notwendig ist.

20

Grundsätzlich war man bei der Konzeption dieser Systeme davon ausgegangen, daß die  
Verdunstung des Lösemittels in der Behandlungstrommel in erster Linie eine Funktion  
der Trockentemperatur und damit eine Funktion des in der Behandlungstrommel  
erreichten Dampfdruckes des Lösemittels ist.

25

Die im Kreise geführte Trockenluft muß in der Behandlungstrommel zwei Aufgaben  
erfüllen; nämlich den Transport der Energie, die notwendig ist, um das Lösemittel in  
der Trommel zu verdampfen und nun die dort befindlichen Textilien auf die  
Trockentemperatur aufzuwärmen.

30

Außerdem treten über die Oberflächenabstrahlung der Maschine Oberflächenverluste  
auf.

Desweiteren muß die Luft den Transport des Lösemitteldampfes von der Trommel in  
den Kühler, in dem das Lösemittel rekondensiert wird, übernehmen.

35

Reinigungsmaschinen werden heute üblicherweise so ausgelegt, daß ein  
Trockenluftumlauf von etwa 0,5 m<sup>3</sup>/min bis etwa 1 m<sup>3</sup>/min je Kilogramm  
Beladekapazität der Reinigungsmaschine gewählt wird.

Praktische Untersuchungen über die Abhängigkeit der Trockengeschwindigkeit von der Trockenluftmenge ergaben überraschenderweise, daß die Menge des ausgetragenen Lösemittels unterproportional zur steigenden Trockenluftmenge bei gegebenen  
5 Temperaturen im Kreislauf ansteigt. Das bedeutet, daß die Lösemittelkonzentration am Trommelaustritt mit steigender Trockenluftmenge abnimmt. Die Folge ist zwangsläufig ein überproportional ansteigender Energieverbrauch, wenn zur Beschleunigung der Trocknung mit einer erhöhten Trockenluftmenge gearbeitet wird. Die Trockentemperatur kann, ausgehend von den Materialeigenschaften der Textilien, nicht  
10 verändert werden.

Das bedeutet:

15 - Die Verdampfungsgeschwindigkeit in der Trommel wird im wesentlichen durch die zeitabhängigen Transportvorgänge des Lösemittels durch das poröse Textilgut bestimmt. Praktisch werden nur etwa 20 % oder weniger der Lösemitteldampfkonzentration in der Trockenluft nach der Trommel erreicht, die entsprechend der Trockentemperatur als Gleichgewicht erreicht werden müßte.

20 - Der Energiebedarf zum Verdampfen des Lösemittels in der Behandlungstrommel beträgt nur etwa 10 % des in heutigen Maschinen tatsächlich ermittelten Energieaufwandes.

25 - Die gesamte Trockenluft wird nach dem Austritt aus der Trommel und ihrer Beladung mit Lösemitteldampf über einen Kühler geführt, in dem das Lösemittel auskondensiert wird. Der Kühler stellt in der Regel die kalte Seite einer Wärmepumpe dar. Auf der warmen Seite dieser Wärmepumpe wird die abgeführte Wärmemenge unter Berücksichtigung des Übertragungswirkungsgrades wieder zugeführt. In den heutigen Maschinen beträgt die zur Kondensation des Lösemittels abzuführende  
30 Kondensationswärme nur etwa 5 % der Wärmemenge, die zur Abkühlung der Luftmenge abgeführt werden muß. Rechnet man für die Wärmepumpe mit einer Leistungszahl von 5, so bedeutet das, daß noch immer dem Kältekompressor ein elektrisches Energieäquivalent zugeführt werden muß, das etwa viermal so groß ist, wie die abzuführende Kondensationswärme.

35

Versucht man nun, die Trockenzeit durch Vergrößerung der umlaufenden Luftmenge zu verkürzen, so steigt der spezifische Energiebedarf überproportional an.

Die Erhöhung der Trockentemperatur, wie sie bei hochsiedenden Kohlenwasserstofflösemitteln erforderlich ist, führt automatisch zu einem erhöhten Wärmetransport in der Kondensationsstrecke und damit dort zu erhöhtem  
5 Energieaufwand.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung liegt somit darin, eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Reinigen von Textilien mit organischen Lösemitteln gemäß dem Oberbegriff der Ansprüche 1 und 6 zu liefern, bei denen der Energieverbrauch für den  
10 Kältekreislauf bei der Rekondensation des Lösemittels gegenüber dem Stand der Technik verringert ist. Dabei muß die gute Durchlüftung des Textilgutes mit der Trockenluft in der Trommel erhalten bleiben, um einen möglichst schnellen Abtransport des verdampften Lösemittels zu gewährleisten. Außerdem muß die Energiezufuhr, die von der Temperatur der Trockenluft und von deren Menge abhängt, erhalten bleiben,  
15 um auf kurze Trockenzeiten zu kommen. Auch die Menge an kondensiertem Lösemittel aus dem Luftstrom muß erhalten bleiben, weil sonst die Trockenzeit verlängert wird. Weiterhin sollte die Eintrittstemperatur der Trockenluft in die Trommel gegenüber dem Stand der Technik erhalten bleiben. Diese Temperatur sollte einerseits möglichst hoch sein, um eine hohe Dampfbeladung der Trockenluft zu ermöglichen, andererseits muß  
20 auf die Temperaturbeständigkeit des Textilgutes Rücksicht genommen werden.

Die Lösung dieser Aufgabe ist nur möglich, wenn der Luftmengenstrom über die Kondensationsstrecke reduziert wird. Das bedeutet aber, daß bei einer Reduzierung des Mengenluftstromes über die Kondensationsstrecke die Eingangskonzentration dort  
25 erhöht werden muß.

Praktische und theoretische Untersuchungen haben überraschenderweise ergeben, daß die Trockengeschwindigkeit weitgehend unabhängig ist vom Lösemittelgehalt der Trockenluft am Trommeleintritt, solange die Konzentration weniger als ca. 50 % der  
30 Gleichgewichtskonzentration bei der gegebenen Trommeltemperatur beträgt.

Mit dieser Erkenntnis wird die oben genannte Aufgabe durch eine Vorrichtung gemäß Anspruch 1 und ein Verfahren gemäß Anspruch 6 gelöst.

35 Dabei wird insbesondere der energetische Wirkungsgrad des Gesamtprozesses verbessert.

Die vorliegende Erfindung wird im folgenden anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels unter Bezug auf die beigelegte Zeichnung näher erläutert, in der Fig. 1 ein Blockschaltbild eines erfindungsgemäßen Trockenkreislaufes zeigt.

- 5 Das Trockensystem besteht aus der Behandlungstrommel 1, einem Flusenfilter zum Abscheiden mitgerissener Flusen 2, dem Gebläse für die Aufrechterhaltung des Luftkreislaufes 3, einem einstellbaren Drosselventil 4, dem im Nebenschluß angeordneten Kühlsystem zum Auskondensieren des Lösemittels 5, dem Erhitzer zur Wiederaufheizung der Trockenluft auf die Trockentemperatur 6 und einem
- 10 Absperrventil 7. Ein Teilstromgebläse 8 kann eingebaut werden, um den Teilluftstrom L2 über die Kondensationsstrecke 5 besser regulieren zu können. Die Kondensationsstrecke 5 kann aus einem Kühler, aber auch aus kalter und warmer Seite einer Wärmepumpe bestehen. Das auskondensierte Lösemittel tritt bei 9 aus und wird in den Lösemitteltank zurückgeführt.

15

- Zu Beginn des Trockenprozesses hat die Ware in der Behandlungstrommel 1 noch die Reinigungstemperatur von etwa 30 °C. Um nun die Trommel möglichst schnell auf die Trockentemperatur von etwa 70 oder 80°C aufzuheizen, wird die Luft aus der Trommel 1 über das Flusenfilter 2, das Gebläse 3, das geöffnete Ventil 4 und dem Heizer 6
- 20 zurückgeführt in die Trommel. Dieser geschlossene Kreislauf, bei dem die Kühlstrecke zum Kondensieren des Lösemittels umgangen wird, führt zu einer energiesparenden und schnellen Aufheizung des Trommelinhaltes auf die gewünschte Trockentemperatur. Ist die gewünschte Trockentemperatur erreicht, so wird die Drosselstelle 10 geöffnet und Drosselstelle 4 so weit geschlossen, daß ein Anteil L1 der Trockenluft nach dem
- 25 Gebläse 3 direkt in den Erhitzer 6 geht und von dort zurück zur Trommel. Ein Anteil L2 der Luftmenge wird über die Kondensationsstrecke 5 geführt und tritt vor dem Erhitzer 6 bei geschlossenem Ventil 7 wieder in den Hauptluftstrom ein. Die Konzentration wird über das Drosselventil 4 so geregelt, daß mit einem Teilluftstrom L1 von etwa 20 % bis zu etwa 80 % der umlaufenden Gesamtluftmenge über die
- 30 Kondensationsstrecke das gesamte in der Trommel 1 verdunstete Lösungsmittel abgeführt werden kann. Vorteilhafterweise beträgt der Anteil L1 etwa 2/3 und der Anteil L2 etwa 1/3.

- Durch diese Verfahrensführung wird erreicht, daß der direkte Teilstrom L1 über die
- 35 Drosselstelle 4 die gleiche Lösemittelkonzentration aufweist, wie sie am Austritt aus der Trommel vorliegt. Der Teilstrom L2 über die Kondensationsstrecke 5 tritt weitgehend lösemittelfrei wieder in den Hauptstrom ein. Durch die Veränderung des Direktstromes

L1 über die Drosselstelle 4 und des Teilstromes L2 über die Kondensationsstrecke 5 kann die Konzentration am Heizer 6 und damit am Eintritt in die Trommel 1 geregelt werden.

- 5    Danach dem vorgesagten auch bei dieser Anordnung die Eintrittskonzentration in die Trommel 1 deutlich unter der Gleichgewichtskonzentration liegt, die zur Trommeltemperatur gehört, kann so die Lösemittelkonzentration im Trockenluftkreislauf gesteuert werden, ohne den Trockenkreislauf merklich zu beeinflussen.

10

- Wenn demnach bei einer Anordnung nach dem Stand der Technik eine Lösemittelkonzentration von 15 % der Gleichgewichtskonzentration am Trommelaustritt erreicht wird, so wird bei der erfindungsgemäßen Anordnung eine Konzentration von beispielsweise 45 % der Gleichgewichtskonzentration erreicht, wenn die über die  
15    Kondensationsstrecke 5 geführte Teilluftmenge L2 ein Drittel der Gesamtluftmenge ist. Damit wird der Trockenprozeß aus der Sicht der Gleichgewichtskonzentration nicht verschlechtert. Die Transportvorgänge des Lösemittels durch das poröse Textilgut sind die zeitbestimmende Größe für die Trockengeschwindigkeit. Der Energieumsatz in der Kondensationsstrecke 5 beträgt aber nur ein Drittel dessen, der bei Anordnungen nach  
20    dem Stand der Technik erforderlich wäre.

- Die Lösemittelkonzentration im Trockenluftkreis kann während des Trockenprozesses so gesteuert werden, daß (durch Vergrößern von L2 und Reduzieren von L1) zum Chargenende für wenige Minuten die Konzentration so abgesenkt wird, daß ein ganz  
25    geringer Lösemittelrestgehalt in der Textilware verbleibt.

- Ist die Ware in der Trommel 1 ausreichend getrocknet, so muß der Trommelinhalt vor der Entleerung auf eine Temperatur von etwa 30°C abgekühlt werden. Die Entnahme von 80 °C heißen Textilien wäre für das Bedienungspersonal unangenehm; zum zweiten  
30    verknittert die kalt entnommene Ware beim Liegen vor der Bügelarbeit weniger als die heiß Entnommene. Zum Kaltblasen des Trommelinhaltes wird das Ventil der Drosselstelle 4 ganz geschlossen. Auch Ventil 10 wird geschlossen und damit die Luft über den Kühler 5 und das geöffnete Ventil 7 mit einer Temperatur vom etwa 10°C direkt in die Trommel geführt. Durch diesen Kreislauf 1-2-3-5-7 wird die Textilware in  
35    der Trommel in kurzer Zeit auf die Entnahmetemperatur abgekühlt.



Außerdem wird auf diese Weise durch Umgehung des Erhitzers 6 dieser nicht bei jeder Charge abgekühlt und muß nicht extra für die nächste Charge wieder aufgeheizt werden, sondern kann in heißem Zustand stehenbleiben.

- 5 Selbstverständlich kann, wie erwähnt, bei der erfindungsgemäßen Anordnung die Kondensationsstrecke 5 auch aus Kältemittelverdampfer und Kältemittelkondensor einer Wärmepumpe bestehen, um die Wärme aus der Luftabkühlung zurückzugewinnen. Da jedoch bei dieser Anordnung gegenüber dem Stand der Technik der Energieumsatz der Kondensationsstrecke 5 nur etwa  $1/3$  bis  $1/4$  der heute üblichen Werte beträgt, ist die
- 10 Anordnung einer Wärmepumpe dann noch eine Frage der Wirtschaftlichkeit, die naturgemäß von der Größe der Reinigungsmaschine abhängt.

Das erfindungsgemäße Trockenverfahren kann grundsätzlich für jedes Lösemittel eingesetzt werden.

- 15 Besonders groß ist der wirtschaftliche Gewinn naturgemäß beim Einsatz von Lösemitteln mit hohem Siedepunkt, weil dort die Temperatur hinter dem Erhitzer 6 hoch sein muß, was automatisch zu einem entsprechend hohen Energieverbrauch der Wärmepumpe in der Kondensationsstrecke führt.

- 20 Die erfindungsgemäße Anordnung vermeidet gegenüber dem Stand der Technik auch den Energieverbrauch für Abkühlung und Wiederaufheizung des Lösemittels der Kondensationsstrecke in den ersten fünf bis zehn Minuten der Trocknung, weil zu diesem Zeitpunkt die Trommeltemperatur noch zu niedrig ist, um die Trockenluft
- 25 überhaupt merklich mit Lösemitteldampf zu beladen.

- Bei der erfindungsgemäßen Anordnung läuft die Trockenluft bis zum Erreichen der Trockentemperatur überhaupt nicht über die Kondensationsstrecke 5. Die Trockenluft durchläuft den kleinstmöglichen Kreislauf ohne Zwischenabkühlung bis zu dem
- 30 Zeitpunkt, in dem die Ware in der Trommel die Trockenendtemperatur erreicht hat und damit überhaupt eine merkliche Beladung der Trockenluft mit Lösemitteldampf in der Trommel erfolgt.

### Ansprüche

1. Vorrichtung zur Reinigung von Textilien mit organischen Lösemitteln mit einem  
5 Luftkreislauf zum Trocknen der gereinigten Textilien und zum Verdunsten und  
Auskondensieren des in ihnen verbliebenen Lösemittels, wobei der Luftkreislauf im  
wesentlichen ein Gebläse zur Aufrechterhaltung des Luftstromes, eine  
Kondensationsstrecke zum Auskondensieren des Lösemittels und zumindest eine  
Heizeinrichtung zum Erwärmen der Luft auf die Trockentemperatur aufweist,  
10 dadurch gekennzeichnet,  
daß die Kondensationsstrecke 5 in einem zu einem Teil des Luftkreislaufes parallelen  
ersten Zweig angeordnet ist, wobei ein durch diesen ersten Zweig fließender Anteil L2  
des Luftstromes durch eine Regeleinrichtung 4 regelbar ist.
- 15 2. Vorrichtung gemäß Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Regeleinrichtung 4 hinter dem Gebläse 3 und vor der Heizeinrichtung 6  
angeordnet ist, wobei der erste Zweig mit der Kondensationsstrecke 5 zwischen dem  
Gebläse 3 und der Regeleinrichtung 4 abzweigt, und zwischen der Regeleinrichtung 4  
20 und der Heizeinrichtung 6 wieder einmündet.
3. Vorrichtung gemäß Anspruch 2,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß hinter der Kondensationsstrecke 5 eine zweite Regeleinrichtung 10 in dem ersten  
25 Zweig angeordnet ist.
4. Vorrichtung gemäß Anspruch 3,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß zwischen der Kondensationsstrecke 5 und der zweiten Regeleinrichtung 10 ein  
30 zweiter Zweig abzweigt, der hinter der Heizeinrichtung 6 wieder einmündet und in dem  
eine dritte Regeleinrichtung 7 angeordnet ist.
5. Vorrichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
35 daß vor der Kondensationsstrecke 5 ein Teilstromgebläse 8 in dem ersten Zweig  
angeordnet ist.

6. Verfahren zum Trocknen von mit einem organischen Lösemittel gereinigten Textilien und zum Verdunsten und Auskondensieren des in ihnen verbliebenen Lösemittels durch einen Luftkreislauf, der im wesentlichen ein Gebläse zur Aufrechterhaltung des Luftstromes, eine Kondensationsstrecke zum Auskondensieren des Lösemittels und
- 5 zumindest eine Heizeinrichtung zum Erwärmen der Luft auf die Trockentemperatur aufweist,

**gekennzeichnet durch**

**folgende Schritte:**

- Erwärmen der Luft im Luftkreislauf auf die Trockentemperatur unter Umgehung der
- 10 Kondensationsstrecke 5,
- Trocknen der gereinigten Textilien und Verdunsten und Auskondensieren des in ihnen verbliebenen Lösemittels, wobei lediglich ein Anteil L2 des Luftstromes durch die Kondensationsstrecke geführt wird,
- kurzzeitiges Erhöhen des Anteiles L2 des Luftstromes durch die Kondensationsstrecke
- 15 5,
- Abkühlen der getrockneten Textilien auf die Entnahmetemperatur, wobei der gesamte Luftstrom unter Umgehung der Heizeinrichtung 6 durch die Kondensationsstrecke 5 geführt wird.

- 20 7. Verfahren gemäß Anspruch 6,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß der durch die Kondensationsstrecke 5 geführte Anteil L2 des Luftstromes etwa 1/3 beträgt.

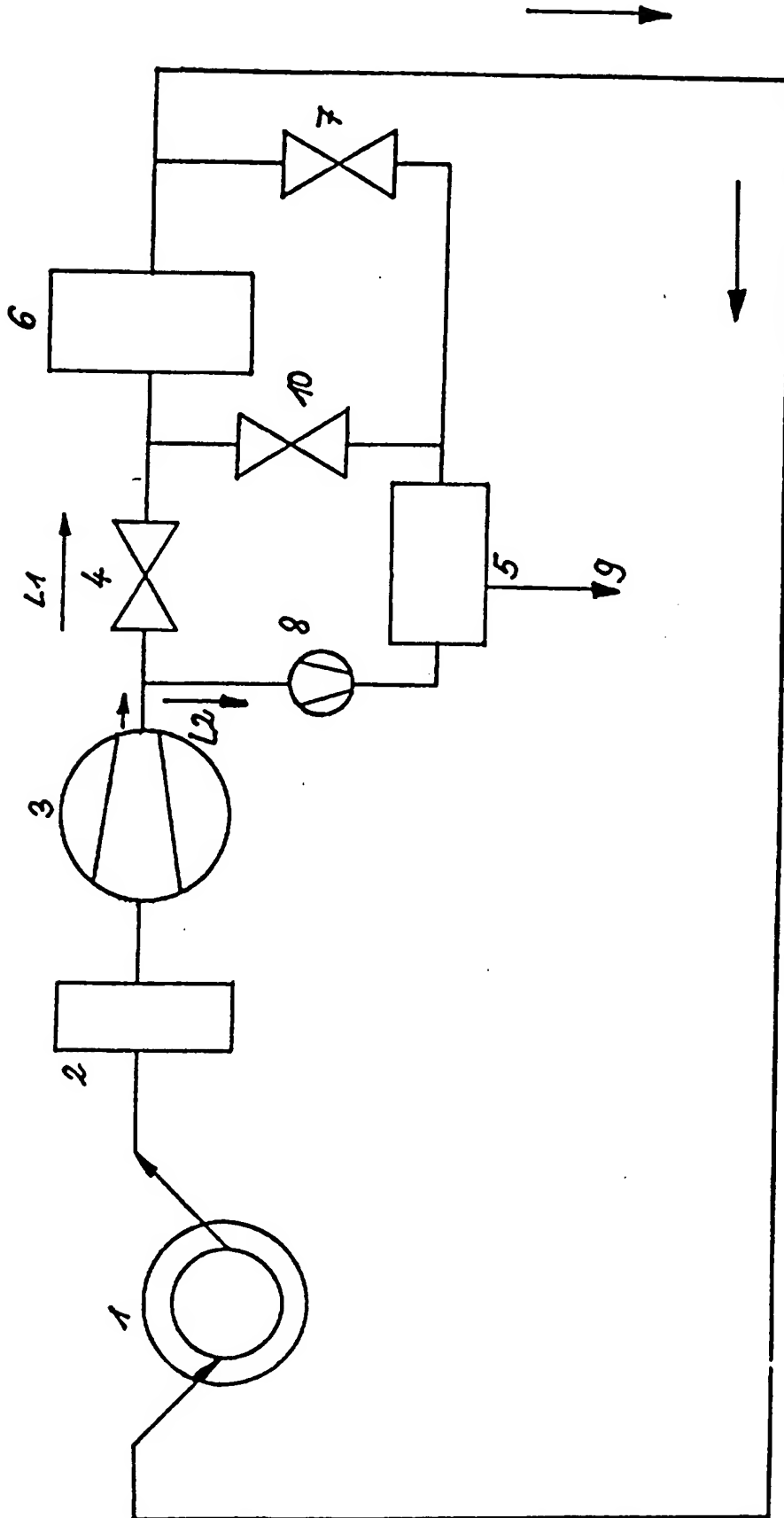


FIG. 1

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
 IPC 6 D06F43/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 D06F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages  | Relevant to claim No. |
|----------|---|-----------------------|
| X        | FR,A,2 183 634 (ROBATEL S.L.P.I.) 21 December 1973<br>see the whole document<br>---   | 1-3,6,7               |
| X        | EP,A,0 053 727 (MULTIMATIC MASCHINEN GMBH. & CO.) 16 June 1982<br>see claims 1,2; figures<br>---                                    | 1,2                   |
| A        | ---   | 6,7                   |
| X        | EP,A,0 100 082 (DONINI INTERNATIONAL S.P.A.) 8 February 1984<br>see claims 1,5; figure 2<br>---                                     | 1                     |
| A        | ---   | 2,6,7                 |
| A        | US,A,4 262 430 (HOYT MANUFACTURING CORPORATION) 21 April 1981<br>see column 3, line 32 - column 4, line 33;<br>figures 3-6<br>----- | 6                     |

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

**\* Special categories of cited documents :**

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

14 November 1995

Date of mailing of the international search report

28.11.95

Name and mailing address of the ISA

 European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Courrier, G

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member(s)      | Publication<br>date  |
|---|---------------------|---------------------------------|----------------------|
| FR-A-2183634                              | 21-12-73            | NONE                            |                      |
| EP-A-53727                                | 16-06-82            | DE-A- 3044331<br>JP-A- 57117896 | 16-06-82<br>22-07-82 |
| EP-A-100082                               | 08-02-84            | NONE                            |                      |
| US-A-4262430                              | 21-04-81            | NONE                            |                      |

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
**IPK 6 D06F43/08**

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

**IPK 6 D06F**

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile   | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|--|--------------------|
| X          | FR,A,2 183 634 (ROBATEL S.L.P.I.)<br>21.Dezember 1973<br>siehe das ganze Dokument<br>---   | 1-3,6,7            |
| X          | EP,A,0 053 727 (MULTIMATIC MASCHINEN GMBH.<br>& CO.) 16.Juni 1982<br>siehe Ansprüche 1,2; Abbildungen<br>---                                   | 1,2                |
| A          | ---  | 6,7                |
| X          | EP,A,0 100 082 (DONINI INTERNATIONAL<br>S.P.A.) 8.Februar 1984<br>siehe Ansprüche 1,5; Abbildung 2<br>---                                      | 1                  |
| A          | ---  | 2,6,7              |
| A          | US,A,4 262 430 (HOYT MANUFACTURING<br>CORPORATION) 21.April 1981<br>siehe Spalte 3, Zeile 32 - Spalte 4, Zeile<br>33; Abbildungen 3-6<br>----- | 6                  |

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

14.November 1995

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

28.11.95

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax (+ 31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Courier, G

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| FR-A-2183634                                       | 21-12-73                      | KEINE                             |                               |
| EP-A-53727   | 16-06-82                      | DE-A- 3044331<br>JP-A- 57117896   | 16-06-82<br>22-07-82          |
| EP-A-100082  | 08-02-84                      | KEINE                             |                               |
| US-A-4262430                                       | 21-04-81                      | KEINE                             |                               |